

RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND RADIO COMMUNICATION METHOD

Patent number: JP2003018079 (A)
Publication date: 2003-01-17
Inventor(s): YOSHII ISAMU
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- **international:** H04B7/26; H04B7/204; H04L1/00; H04L1/18; H04W88/08; H04W28/04; H04W28/14; H04W88/04; H04B7/26; H04B7/204; H04L1/00; H04L1/16; H04W88/00; H04W28/02; (IPC1-7): H04B7/26; H04B7/204
- **european:** H04L1/18T7; H04Q7/30E; H04W88/08R
Application number: JP20010202527 20010703
Priority number(s): JP20010202527 20010703

Also published as:

 JP3742760 (B2)
 US2004005882 (A1)
 US2004005882 (A1)
 US7174128 (B2)
 US7174128 (B2)

Abstract of JP 2003018079 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the capacity of users, even if a control load is increased due to increase in data handled by a base station. **SOLUTION:** In the radio communication system, at least one relay station 102 is placed in a service area of the base station 101 to process a non real time data retransmission request from a communication terminal 103, on behalf of the base station 101, thereby relieving the processing load related to retransmission of non-real time data from the base station 101. Thus, the processing load imposed on the base station 101 can be relieved to improve the transmission efficiency of the entire system, then the number of mobile stations able to be handled by the base station 101 can be increased.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	チーコード* (参考)
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	A 5 K 0 6 7
7/204		7/15	A 5 K 0 7 2

審査請求 有 請求項の数17 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-202527(P2001-202527)

(22) 出願日 平成13年7月3日 (2001.7.3)

(71) 出願人 000000321

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 吉井 勇

神奈川県横浜市長北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100106050

弁理士 鷲田 公一

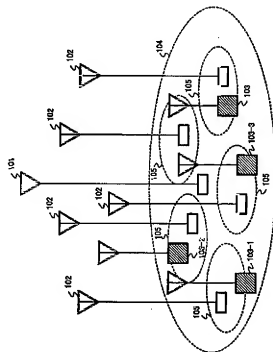
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム及び無線通信方法

(57) 【要約】

【課題】 基地局の扱うデータの増加による制御負担の増加があっても、ユーザ容量の増大を図ること。

【解決手段】 基地局101のサービスエリア内に、基地局101に代わって通信端末103からの非リアルタイムデータ再送要求に対する処理を行う中継局102を少なくとも1つ設けて、非リアルタイムデータの再送に係る処理を基地局101から解放するようにした。これにより、基地局101の処理負担が軽減してシステム全体として伝送効率があがるので、基地局101が扱うことのできる移動局数を増加させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局が、自己のサービスエリア内の中継局と通信端末に同一の非リアルタイムデータを送信する無線通信システムであって、前記通信端末は、前記基地局から受信した前記非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさない場合、前記非リアルタイムデータの再送を要求する再送要求信号を前記中継局に送信し、

前記中継局は、基地局から受信した前記非リアルタイムデータを一時記憶し、前記通信端末からの前記再送要求に応じて前記非リアルタイムデータを前記通信端末に送信することを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 通信端末は、少なくとも一つの中継局に到達する送信電力で再送要求信号の送信を開始することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

【請求項3】 通信端末は、再送要求回数に応じて再送要求信号の送信電力を段階的に増加させることを特徴とする請求項1または請求項2記載の無線通信システム。

【請求項4】 通信端末は、非リアルタイムデータを廃棄するまでの残り時間に応じて再送要求信号の送信電力を増加させることを特徴とする請求項3記載の無線通信システム。

【請求項5】 中継局は、他の中継局と識別するための自局に固有の識別信号を通信端末に送信し、通信端末は、複数の中継局それぞれの前記識別情報に基づいて通信品質の良い中継局を探索し、前記通信品質の良い中継局から非リアルタイムデータを受信することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項6】 通信端末は、複数の中継局に到達する送信電力で再送要求信号を送信し、前記複数の中継局より同時に再送された非リアルタイムデータの中から、通信品質が最もよい前記非リアルタイムデータを選択することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項7】 基地局は、非リアルタイムデータの再送を行う複数の中継局から、通信端末と前記中継局との間の伝播環境がよい中継局を決定し、決定した中継局に対して、前記通信端末に前記非リアルタイムデータの送信を指示することを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項8】 基地局は、通信端末が中継局から再送された非リアルタイムデータを受信することができなかった場合、前記通信端末からの再送要求に応じて前記非リアルタイムデータを前記通信端末に再送することを特徴とする請求項1から請求項7のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項9】 中継局は、非リアルタイムデータを受信した後、一定時間のみの通信端末からの再送要求に応じて前記非リアルタイムデータを前記通信端末に送信し、前

記一定時間経過後は、記憶していた前記非リアルタイムデータを廃棄することを特徴とする請求項1から請求項8のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項10】 非リアルタイムデータを自己のサービスエリア内に存在する中継局と通信端末に送信し、前記中継局が前記通信端末からの再送要求に応じる所定時間経過後、前記通信端末から再送要求信号を受信した場合、前記非リアルタイムデータを前記通信端末に再送することを特徴とする基地局。

【請求項11】 基地局から送信された非リアルタイムデータを一時記憶し、通信端末から前記非リアルタイムデータの再送要求を受けた場合、前記基地局に代わって前記一時記憶している非リアルタイムデータを前記通信端末に再送することを特徴とする中継局。

【請求項12】 基地局から送信された非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさない場合、中継局に対して再送要求を行い、前記中継局から前記非リアルタイムデータの再送を受け、前記中継局から前記非リアルタイムデータの再送を受けることができなかった場合、前記基地局に再送要求を行い、前記基地局より前記非リアルタイムデータを受信することを特徴とする通信端末。

【請求項13】 請求項1の無線通信システムに使用する基地局であって、非リアルタイムデータを自己のサービスエリア内に存在する中継局と通信端末に送信し、前記通信端末が前記中継局から再送された前記非リアルタイムデータを受信することができなかった場合、前記通信端末からの再送要求に応じて前記非リアルタイムデータの再送を前記通信端末に行うことを特徴とする基地局。

【請求項14】 請求項1の無線通信システムに使用する中継局であって、基地局から送信された非リアルタイムデータを一時記憶し、通信端末から前記非リアルタイムデータの再送要求を受けた場合、前記一時記憶している非リアルタイムデータを前記通信端末に再送することを特徴とする中継局。

【請求項15】 請求項1の無線通信システムに使用する通信端末であって、基地局から送信された非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさない場合、中継局に対して再送要求を行い、前記中継局から前記非リアルタイムデータの再送を受けることを特徴とする通信端末。

【請求項16】 基地局から送信された非リアルタイムデータを一時記憶する工程と、前記基地局から受信した前記非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさないと判断した通信端末から再送要求を受信する工程と、前記一時記憶した非リアルタイムデータを前記通信端末に送信する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

【請求項17】 基地局が、自己のサービスエリア内の中継局と通信端末に同一の非リアルタイムデータを送信

し、前記通信端末が、前記基地局から受信した前記非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさない場合、再送を要求する再送要求信号を前記中継局に送信し、前記中継局が、前記基地局から受信した前記非リアルタイムデータを一時記憶し、前記通信端末からの前記再送要求に応じて前記非リアルタイムデータを前記通信端末に送信することを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システム及び無線通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、無線通信システムでは、1つの基地局のサービスエリアを数km程度とし、多数の基地局を配置するセルラシステムが広く用いられている。また、基地局の収容ユーザ量を増大させるために、基地局を増やして基地局1つあたりのサービスエリアの縮小を図っている。

【0003】ところで、近年、インターネットやiモード等（iモードはNTTドコモの登録商標）の普及によって、画像・音楽情報等の配信サービスが盛んに行われてきており、基地局が扱うデータ量が飛躍的に増加している。基地局が扱うデータには、遅延を許容しないリアルタイムデータと遅延を許容する非リアルタイムデータとがある。リアルタイムデータには例えば音声データがあり、非リアルタイムデータには例えば背景画などの動きの少ない画像データがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の無線通信システムにおいては、基地局のサービスエリアの縮小によってユーザ容量の増加を図ることができるものの、ハンドオーバー頻度の増加に加えて、基地局の扱うデータの増加による制御負担の増加から、ユーザ容量の大幅な増加が困難であるという問題がある。

【0005】本発明は係る点に鑑みてなされたものであり、基地局の扱うデータの増加による制御負担の増加があっても、ユーザ容量の増大を図ることができる無線通信システム及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の無線通信システムは、基地局が、自己のサービスエリア内の中継局と通信端末に同一の非リアルタイムデータを送信する無線通信システムであって、前記通信端末は、前記基地局から受信した前記非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさない場合、前記非リアルタイムデータの再送を要求する再送要求信号を前記中継局に送信し、前記中継局は、基地局から受信した前記非リアルタイムデータを一時記憶し、前記通信端末からの前記再送要求に応じて前

記非リアルタイムデータを前記通信端末に送信する構成を採る。

【0007】この構成によれば、通信端末からの再送要求に対して、中継局が基地局に代わって再送要求を出した通信端末に対して送信するので、基地局は、データ量の多い非リアルタイムデータの処理については制御負担が軽減され、その分ユーザ容量の増加が可能となる。

【0008】また、本発明の無線通信システムは、通信端末が、少なくとも一つの中継局に到達する送信電力で再送要求信号の送信を開始する構成を採る。

【0009】この構成によれば、通信端末は、他の通信端末の干渉とならない最小の送信電力で中継局に再送要求信号の送信を開始することが可能となる。

【0010】また、本発明の無線通信システムは、通信端末が、再送要求回数に応じて再送要求信号の送信電力を段階的に増加させる構成を採る。

【0011】この構成によれば、通信端末は、再送要求回数を重ねる毎に送信電力を段階的に上げていくので、中継局との伝搬路において干渉等の影響を受け難い送信電力で再送要求を行うことが可能となり、当該中継局が再送要求信号を受信することができる可能性を高めることができる。また、基地局に対しても再送要求を与えることが可能となる。

【0012】また、本発明の無線通信システムは、通信端末が、非リアルタイムデータを廃棄するまでの残り時間に応じて再送要求信号の送信電力を増加させる構成を採る。

【0013】この構成によれば、通信端末は、中継局が非リアルタイムデータを廃棄するまでに、中継局との伝搬路において干渉等の影響を受け難い送信電力で再送要求を行うことが可能となり、当該中継局が再送要求信号を受信することができる可能性を高めることができる。

【0014】また、本発明の無線通信システムは、中継局が、他の中継局と識別するための自局に固有の識別信号を通信端末に送信し、通信端末が、複数の中継局それぞれの前記識別情報に基づいて通信品質の良い中継局を探索し、前記通信品質の良い中継局から非リアルタイムデータを受信する構成を採る。

【0015】この構成によれば、通信端末は、通信品質の良い中継局を選択することが可能となるので、再送時において当該通信端末が非リアルタイムデータを受信することができる可能性を高めることができる。

【0016】また、本発明の無線通信システムは、通信端末が、複数の中継局に到達する送信電力で再送要求信号を送信し、前記複数の中継局より同時に再送された非リアルタイムデータの中から、通信品質が最もよい前記非リアルタイムデータを選択する構成を採る。

【0017】この構成によれば、通信端末は、複数の中継局から再送された非リアルタイムデータのなかで最も通信品質がよい非リアルタイムデータを選択するので、

当該選択された非リアルタイムデータは所定の通信品質を満たしている可能性が高く、再送要求を行う頻度を低減することが可能となる。

【0018】また、本発明の無線通信システムは、基地局が、非リアルタイムデータの再送を行う複数の中継局から、通信端末と前記中継局との間の伝播環境がよい中継局を決定し、決定した中継局に対して、前記通信端末に前記非リアルタイムデータの送信を指示する構成を採る。

【0019】この構成によれば、基地局は、通信端末との伝播環境がよい中継局を決定するので、中継局が再送する非リアルタイムデータは、所定の通信品質を満たしている可能性が高く、通信端末が再送要求を行う頻度を低減することが可能となる。

【0020】また、本発明の無線通信システムは、基地局は、通信端末が中継局から再送された非リアルタイムデータを受信することができなかった場合、前記通信端末からの再送要求に応じて前記非リアルタイムデータを前記通信端末に再送する構成を採る。

【0021】この構成によれば、基地局は、通信端末が中継局から再送された非リアルタイムデータを受信することができなかった場合、再送を行うので、中継局において記憶している非リアルタイムデータが所定時間の経過に伴って廃棄されても、当該非リアルタイムデータの再送を担保することが可能となる。

【0022】また、本発明の無線通信システムは、中継局が、非リアルタイムデータを受信した後、一定時間のみの通信端末からの再送要求に応じて前記非リアルタイムデータを前記通信端末に送信し、前記一定時間経過後は、記憶していた前記非リアルタイムデータを廃棄する構成を採る。

【0023】この構成によれば、中継局は、一定時間経過後に記憶していた非リアルタイムデータを廃棄するので、中継局が有する、限られたバッファを有効に利用することが可能となる。

【0024】また、本発明の基地局は、非リアルタイムデータを自己のサービスエリア内に存在する中継局と通信端末に送信し、前記中継局が前記通信端末からの再送要求に応じる所定時間経過後、前記通信端末から再送要求信号を受信した場合、前記非リアルタイムデータを前記通信端末に再送する構成を採る。

【0025】この構成によれば、基地局は、通信端末が中継局から再送された非リアルタイムデータを受信することができなかった場合再送を行うので、中継局で記憶している非リアルタイムデータが所定時間の経過に伴って廃棄されても、当該非リアルタイムデータの再送を担保することが可能となる。

【0026】また、本発明の中継局は、基地局から送信された非リアルタイムデータを一時記憶し、通信端末から前記非リアルタイムデータの再送要求を受けた場合、

前記基地局に代わって前記一時記憶している非リアルタイムデータを前記通信端末に再送する構成を採る。

【0027】この構成によれば、中継局が基地局に代わって再送要求を行った通信端末に非リアルタイムデータを送信するので、基地局は、データ量の多い非リアルタイムデータの処理については制御負担が軽減され、その分ユーザ容量の増加が可能となる。

【0028】また、本発明の通信端末は、基地局から送信された非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさない場合、中継局に対して再送要求を行い、前記中継局から前記非リアルタイムデータの再送を受け、前記中継局から前記非リアルタイムデータの再送を受けることができなかった場合、前記基地局に再送要求を行い、前期基地局より前記非リアルタイムデータを受信する構成を採る。

【0029】この構成によれば、通信端末は、基地局から送信された非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさない場合、中継局に対して再送要求を行うので、基地局は、非リアルタイムデータの処理負担を軽減することが可能となる。また、中継局から非リアルタイムデータの再送を受けることができなかった場合、基地局より非リアルタイムデータを受信するので、当該非リアルタイムデータの再送を担保することが可能となる。

【0030】また、本発明の基地局は、上記無線通信システムに使用する基地局であって、非リアルタイムデータを自己のサービスエリア内に存在する中継局と通信端末に送信し、前記通信端末が前記中継局から再送された前記非リアルタイムデータを受信することができなかった場合、前記通信端末からの再送要求に応じて前記非リアルタイムデータの再送を前記通信端末に行う構成を採る。

【0031】この構成によれば、基地局は、通信端末が中継局から再送された非リアルタイムデータを受信することができなかった場合、再送を行うので、中継局で記憶している非リアルタイムデータが所定時間の経過に伴って廃棄されても、当該非リアルタイムデータの再送を担保することが可能となる。

【0032】また、本発明の中継局は、上記無線通信システムに使用する中継局であって、基地局から送信された非リアルタイムデータを一時記憶し、通信端末から前記非リアルタイムデータの再送要求を受けた場合、前記一時記憶している非リアルタイムデータを前記通信端末に再送する構成を採る。

【0033】この構成によれば、中継局が基地局に代わって再送要求を出した通信端末に非リアルタイムデータを送信するので、基地局は、データ量の多い非リアルタイムデータの処理については制御負担が軽減され、その分ユーザ容量の増加が可能となる。

【0034】また、本発明の通信端末は、上記無線通信システムに使用する通信端末であって、基地局から送信

された非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさない場合、中継局に対して再送要求を行い、前記中継局から前記非リアルタイムデータの再送を受け、前記中継局より前記非リアルタイムデータを受信する構成を採る。

【0035】この構成によれば、通信端末は、基地局から送信された非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさない場合、中継局に対して再送要求を行うので、基地局は、非リアルタイムデータの処理負担を軽減することが可能となる。また、中継局から非リアルタイムデータの再送を受けることができなかった場合、基地局より非リアルタイムデータを受信するので、当該非リアルタイムデータの再送を担保することが可能となる。

【0036】本発明の無線通信方法は、基地局から送信された非リアルタイムデータを一時記憶する工程と、前記基地局から受信した前記非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさないと判断した通信端末から再送要求を受信する工程と、前記一時記憶した非リアルタイムデータを前記通信端末に送信する工程と、を有する。

【0037】また、本発明の無線通信方法は、基地局が、自己のサービスエリア内の中継局と通信端末に同一の非リアルタイムデータを送信し、前記通信端末が、前記基地局から受信した前記非リアルタイムデータが所定の通信品質を満たさない場合、再送を要求する再送要求信号を前記中継局に送信し、前記中継局が、前記基地局から受信した前記非リアルタイムデータを一時記憶し、前記通信端末からの前記再送要求に応じて前記非リアルタイムデータを前記通信端末に送信する。

【0038】これらの方法によれば、通信端末からの再送要求に対して、中継局が基地局に代わって再送要求を出した通信端末に対して送信するので、基地局は、データ量の多い非リアルタイムデータの処理については制御負担が軽減され、その分ユーザ容量の増加が可能となる。

【0039】

【発明の実施の形態】本発明の骨子は、基地局のサービスエリア内、基地局に代わって通信端末からの非リアルタイムデータ再送要求に対する処理を行う中継局を少なくとも1つ設けて、非リアルタイムデータの再送に係る処理を基地局から解放することで基地局の処理負担を軽減し、システム全体として伝送効率を上げることである。

【0040】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0041】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る無線通信システムの構成を示す図である。本実施の形態の無線通信システムは、基地局101と、中継局102と、通信端末103、103-1〜103

ー3と、を備えて構成される。なお、説明の便宜上、通信端末は、通信端末103のみを例示して説明する。

【0042】基地局101は、サービスエリアであるセル104内に存在する通信端末103に対して通信制御を行う。基地局101が扱うデータには、遅延を許容しないリアルタイムデータと遅延を許容する非リアルタイムデータとがある。基地局101は、リアルタイムデータについては必要ときに適宜送受信を行い、非リアルタイムデータについては再送をほとんど行わず、通信端末103から再送要求があった場合には、再送を非リアルタイムデータのスケジューリングに入れる。なお、上述したように、リアルタイムデータには例えば音声データがあり、非リアルタイムデータには例えば背景画などの動きの少ない画像データがある。

【0043】中継局102は、基地局101のセル104内に少なくとも1つ設置されていて、そのサービスエリア105内に存在する通信端末103に対して非リアルタイムデータの再送制御を行う。すなわち、中継局102は、自局をカバーする基地局101から非リアルタイムデータが送信される毎にそのデータを自己のメモリに記憶し、通信端末103から再送要求があった場合には、記憶している非リアルタイムデータをその通信端末103に向けて送信する。なお、中継局102は、非リアルタイムデータ保持期間、すなわち非リアルタイムデータを受信してから廃棄するまでの期間、非リアルタイムデータを保持する。

【0044】通信端末103は、基地局101から送信されたデータを受信した際に、受信したデータが所定の通信品質を満たしていればそのデータに基づく処理を行い、当該品質を満たしていない場合は再送要求を行う。この場合、上述したように、基地局101は、非リアルタイムデータについては再送制御をほとんど行わないので、非リアルタイムデータの再送については、通信端末103からの再送要求を受信した中継局102が基地局101に代わって行う。このように、通信端末103は、非リアルタイムデータについては、自己の現在位置をカバーしている中継局102から取得する。

【0045】図2は、基地局101の構成を示すブロック図である。この図において、基地局101は、アンテナ201と、受信部202と、制御部203と、送信部204と、アンテナ205とを備えて構成される。

【0046】このような構成において、制御部203は、基地局101の上位装置である基地局制御装置（図示せず）から無線または有線で送られてきたデータを取り込み、送信部204に入力する。また、基地局制御装置から送られてきたデータがリアルタイムデータか非リアルタイムデータかを判断し、その結果に基づいて送信部204を制御する。送信部204は、制御部203から入力されたデータに対して所定の変調処理を行って変調信号を生成し、それをアンテナ205より送信する。

この場合、送信するデータは、制御部203からの制御によって、通信端末103にのみ送信または中継局102と通信端末103の双方に向けて送信される。すなわち、送信するデータがリアルタイムデータであれば、通信端末103にのみ送信され、非リアルタイムデータであれば、中継局102と通信端末103の双方に向けて送信される。

【0047】一方、通信端末103から送信された信号は、アンテナ201を介して受信部202に入力される。受信部202は、入力された無線信号に対し所定の復調処理を行って復調信号を生成し、それを制御部203に入力する。制御部203は、受信部202から入力された復調信号に基づいて、通信端末103からのリアルタイムデータか再送要求信号かを判定し、リアルタイムデータであると判定すると、そのデータを基地局制御装置(図示せず)へ出力する。また、再送要求信号であると判定すると、再送データを非リアルタイムデータの1つとしてスケジューリングを行い、送信部204を介して通信端末103へ再送を行う。この機能を有すること、中継局102からの再送を行えなかった場合(タイムアウトにより中継局が記憶する非リアルタイムデータが廃棄された場合)、通信端末103が基地局101へ再送要求を行うことになり、基地局101が再送を行い、非リアルタイムデータの再送を担保することが可能となる。

【0048】さらに、通信端末103から変調方式要求コマンドが送信されてきたとき、制御部203が送信部204を制御して要求された変調方式に設定し、送信部204から通信端末103へ向けに送信する。

【0049】ここで、基地局101の送信スロットについて図3を参照して説明する。図3は、実施の形態1に係る基地局における送信スロット利用状況の一例を示す図である。この図において、縦軸は拡散符号の種類を、横軸は時間を表している。また、RTはリアルタイムデータを、NRTは非リアルタイムデータを表しており、RTおよびNRTに付された番号はユーザを表している。さらに、Srt(Slots for Real Time Data)はリアルタイムデータスロットであり、リアルタイムデータを送信する区間である。Snr(Slots for Non Real Time Data)は非リアルタイムデータスロットであり、非リアルタイムデータを送信する区間である。

【0050】Srtでは、単一のユーザが単一の拡散符号を割当てられており、Snrでは、単一のユーザが複数の拡散符号を割当てられている。すなわち、Srtでは複数のユーザを多重するマルチユーザ多重を行い、Snrでは単一のユーザにのみ送信するシングルユーザ通信を行う。また、Snr(4)では、非リアルタイムデータスロットにリアルタイムデータを割当てることが可能であることを示している。逆に、Srtで非リアルタイムデータの再送を行ってもよいものとし、再送

を行う場合も、他のリアルタイムデータと同様にスケジューリングを行う。なお、図3においては、拡散符号を2種類として表わしたが、N種類として任意に設定することができる。

【0051】次に、図4は、中継局102と通信端末103の構成を示すブロック図である。この図において、中継局102は、アンテナ301と、受信部302と、制御部303と、バッファ304と、送信部305と、アンテナ306とを備えて構成されている。

【0052】このような構成において、基地局101または通信端末103から送信された信号は、アンテナ301を介して受信部302に入力される。受信部302は、入力された無線信号に対して所定の復調処理を行って復調信号を生成し、それを制御部303に入力する。制御部303は、受信信号が非リアルタイムデータか再送要求信号かを判定し、非リアルタイムデータであると判定すると、そのデータをバッファ304に保存し、一定時間経過したデータを消去する。これにより、中継局が有する、限られたバッファを有効に利用することが可能となる。一方、再送要求信号であると判定すると、現時点でバッファ304に保存中のデータを読み出して送信部305に入力する。送信部305は、入力された非リアルタイムデータに対して所定の変調処理を行って変調信号を生成し、それをアンテナ306を介して通信端末103に向けて送信する。

【0053】また、通信端末103から変調方式要求コマンドが送信されてきたとき、制御部303が送信部305を制御して要求された変調方式に設定し、送信部305から通信端末103へ向けに送信する。

【0054】一方、通信端末103は、アンテナ351と、サーキュレータ352と、受信部353と、制御部354と、伝搬路推定部355と、変調方式要求コマンド生成部356と、送信部357とを備えて構成されている。

【0055】このような構成において、基地局101または中継局102から送信された信号は、アンテナ351、サーキュレータ352を順次して受信部353に入力される。受信部353は、入力された無線信号に対して所定の復調処理を行って復調信号を生成し、その信号を制御部354および伝搬路推定部355それぞれに入力する。制御部354は、受信部353から入力された復調信号に対して誤りの判定を行う。誤りが検出されず所定の通信品質を確保できる場合は、基地局101又は中継局102から送信された信号を受信データとして入力する。一方、誤りが検出され所定の通信品質を確保できない場合は、再送要求信号を生成し送信部357に入力する。伝搬路推定部355は、受信部353から入力された信号から伝搬路環境の推定を行って最適な変調方式を決定し、その結果を変調方式要求コマンド生成部356に入力する。変調方式の決定については後述す

る。

【0056】変調方式要求コマンド生成部356は、伝搬路推定部355で決定された変調方式を中継局102に要求するコマンドを生成し、それを送信部357に入力する。送信部357は、制御部354で生成された再送要求信号と変調方式要求コマンド生成部356で生成されたコマンドを変調処理し、所定の電力に増幅し、サーキュレータ352、アンテナ351を順次介して中継局102に向けて送信する。この場合、通信端末103は、中継局102に再送要求を行うとき、初期設定された電力（再送要求信号の送信を開始する際、少なくとも一つの中継局に到達する送信電力）で送信するが、再送要求の回数を重ねる毎に送信電力を段階的に上げるようにする。また、中継局102が、非リアルタイムデータを廃棄するまでの残り時間に応じて（例えば反比例）、再送要求の送信電力を上げるようにしてもよい。これにより、他の通信端末の干渉とならない最小の送信電力で中継局に再送要求信号の送信を開始することが可能となり、また、再送要求信号の送信電力が低く、伝搬環境の悪化などにより中継局が再送要求信号を認識できない場合でも、伝搬路における干渉等の影響を受け難い送信電力で再送要求を行うことが可能となり、中継局が再送要求信号を受信する可能性を高めることができる。

【0057】次に、図5は、本発明の実施の形態1に係る通信端末における変調方式決定を示す概略図である。この図では、ユーザ1とユーザKの伝搬路状況と要求変調方式について例示している。ユーザ1とユーザKの伝搬路は当然異なるので、図に示すように、伝搬路状況も異なる。このため、各通信端末ごとに、伝搬路状況に応じた変調方式を決定し、通信中の基地局101あるいは中継局102に対してその変調方式を要求する。すなわち、伝搬路状況の最もよいときには、16QAMを使用し、悪化するときには、8PSKやQPSKを使用する。

【0058】次に、図6は、本発明の実施の形態1に係る無線通信システムにおける非リアルタイムデータの送信処理を示すフロー図である。

【0059】まず、ステップ（以下「ST」と省略する）401において、基地局101はサービスエリアであるセル104内の全てのの中継局102と通信端末103に向けて、非リアルタイムデータ（図4において「NRTデータ」という）を送信する。ST402において、通信端末103は、基地局101から送信されたデータが所定の通信品質を満たしているかどうかを判定し、所定の通信品質を満たしていると判定すると、ST403において、基地局101から送信された非リアルタイムデータを受信データとして処理する。これに対して、所定の通信品質を満たしていないと判定すると、ST404において、中継局102に再送要求を行う。

【0060】次に、ST405において、中継局102

は通信端末103に該当する非リアルタイムデータの再送を行う。そして、ST406において、通信端末103は、中継局102から送信されたデータが所定の通信品質を満たしているかを判定する。なお、このST406における判定は、上述したST402と同一の判定であり、中継局102から送信されたデータが所定の通信品質を満たしていれば、ST403に移行し、所定の通信品質を満たしていなければ、ST407において、通信端末103は、再送要求の送信電力を上げる。ST408において、中継局の記憶する非リアルタイムデータがタイムアウトに達していないければ、ST404に戻り、タイムアウトに達していれば、ST409において、通信端末103は基地局101へ再送要求を行う。基地局101は、ST410において、非リアルタイムデータを再送して、ST402に戻る。

【0061】以上のように、本実施の形態によれば、基地局101のサービスエリア内に、基地局101に代わって通信端末103からの非リアルタイムデータ再送要求に対する処理を行う中継局102を少なくとも1つ設けて、非リアルタイムデータの再送に係る処理を基地局101から解放するようにした。これにより、基地局101の処理負担が軽減されシステム全体として伝送効率が高まるので、基地局101が扱うことのできる通信端末数を増加させることができる。すなわち、ユーザ容量の増大を図ることができる。

【0062】（実施の形態2）本発明の実施の形態2に係る無線通信システムは、次のような機能を有する。なお、本実施の形態に係る無線通信システムは、新たな機能を有する以外、実施の形態1の無線通信システムと同一であるので、図1、図2、図4を援用する。

【0063】本実施の形態に係る無線通信システムの通信端末103は、複数の中継局102それぞれから送信される識別信号に基づいて再送を行う中継局102を決定する。この場合、識別信号とは、中継局102を特定するための信号である。これにより、通信端末103は、中継局102から送信される識別信号に基づいて、どの中継局102が最も通信品質がよいかを知らることができる。このため、基地局は、通信端末との間で通信品質の良い中継局を選択することが可能となるので、再送時において通信端末が非リアルタイムデータを受信することができる可能性を高めることができる。

【0064】また、伝搬環境の急激な悪化などにより、通信端末103が複数回、再送要求を行う場合、同じ中継局102に対して再送要求を繰り返す行為。なお、再送要求を複数回行う場合、初めに再送を要求した中継局102に対して繰り返し再送要求を行わず、次に通信品質のよい中継局102に再送要求を行う方法もある。ただし、通信端末103が所定時間経過後に、再送要求を行っていた場合、基地局101が再送を行うものとする。

【0065】次に、中継局102を設けることによるエリアの小域化に伴って予想される、ハンドオーバー頻度の増大について説明する。

【0066】非リアルタイム通信におけるハンドオーバーには、基地局制御のハンドオーバーと中継局制御のハンドオーバーとが考えられる。本実施の形態では、通信端末103を統括する基地局101が変わる場合には、基地局制御のハンドオーバーを行い、同一セル内の移動により通信端末103を統括する中継局102が変わる場合には、中継局制御のハンドオーバーは基本的に行わない。すなわち、同一セル内の全てのの中継局には同一の非リアルタイムデータが配信されるからであり、通信端末103は、移動先においても同一の非リアルタイムデータを受信することができる。したがって、中継局102を設けることによるハンドオーバーを考慮しないが済む。

【0067】以上のように、本実施の形態によれば、通信端末103は、最も通信品質のよい中継局102から非リアルタイムデータの再送を受けるようにしたので、当該非リアルタイムデータは所定の通信品質を満たしている可能性が高く、再送要求を行う頻度を低減することが可能となる。

【0068】(実施の形態3) 本発明の実施の形態3に係る無線通信システムは、次のような機能を有する。なお、本実施の形態に係る無線通信システムは、新たな機能を有する以外、実施の形態1の無線通信システムと同一であるので、図1、図2、図4を援用する。

【0069】通信端末103は、特定の中継局102に対して再送要求を行わず、電波の届く範囲の全てのの中継局102に対して再送要求を行う。そして、再送要求を受け付けた複数の中継局102から送信される非リアルタイムデータの中で、通信品質の最もよいものを選択する。これにより、いくつかの伝搬路で誤りが発生しても、当該非リアルタイムデータは所定の通信品質を満たしている可能性が高く、通信端末が再送要求を行う頻度を低減することが可能となる。この場合、中継局102のエリアが小さいため、複数の中継局102が同時に再送を行っても、それぞれが遅延差となって干渉し合うことはない。

【0070】通信端末103が複数回、再送要求を行う場合には、1回目の再送要求と同様に、通信端末103は電波の届く範囲内の全てのの中継局102に対して再送要求を行い、再度、複数の中継局102から同時に再送を受ける。ただし、通信端末103が所定時間経過後に、再送要求を行った場合、基地局101が再送を行うものとする。なお、ハンドオーバーについては、実施の形態2と同様であるので省略する。

【0071】以上のように、本実施の形態によれば、複数の中継局102が送信する同一の非リアルタイムデータのうち、通信品質の最もよいものを選択するため、いくつかの伝搬路で誤りが発生しても、当該非リアルタイ

ムデータは所定の通信品質を満たしている可能性が高く、通信端末103は、再送要求を行う頻度を低減することが可能となる。

【0072】(実施の形態4) 本発明の実施の形態4に係る無線通信システムは、次のような機能を有する。なお、本実施の形態に係る無線通信システムは、新たな機能を有する以外、実施の形態1の無線通信システムと同一であるので、図1、図2、図4を援用する。

【0073】通信端末103から再送要求を受けたいいくつかの中継局102は、再送要求を受信したときの伝搬環境を基地局101に報告し、基地局101はそれをもとにどの中継局102から再送を行わせるかを決定する。そして、当該中継局102に対して通信端末103へ非リアルタイムデータの送信指示を行う。基地局101の中継局決定に要する処理は、再送を行うよりかはるかに小さい負担で行うことができる。これにより、通信端末103と中継局102との間の伝搬環境が最もよい中継局102を基地局101が決定し、当該中継局102から通信端末103へ非リアルタイムデータの送信を行うことから、通信端末103は、所定の通信品質を満たしている非リアルタイムデータを受信する可能性が高く、再送要求を行う頻度を低減することが可能となる。ただし、通信端末103が所定時間経過後に、再送要求を行っていた場合、基地局101が再送を行うものとする。なお、ハンドオーバーについては、実施の形態2と同様とする。

【0074】以上のように、本実施の形態によれば、基地局101が、中継局102と通信端末103の伝搬環境に基づいて、どの中継局102から再送させるかを決定するようにしたので、通信端末103は所定の通信品質を満たしている非リアルタイムデータを受信する可能性が高く、再送要求を行う頻度を低減することができる。

【0075】なお、上記各実施の形態の中継局は、再送処理のみ行うものであったが、再送を行った回数などに応じて課金を行えるように、再送回数を計数する計数手段と、この計数手段の計数値を記憶する記憶手段を備えてよい。このようにすると、中継局を自由に設定し、営業目的で使うことができる。

【0076】上記各実施の形態において、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式を前提としたが、TDMA (Time Division Multiple Access) 方式やFDMA (Frequency Division Multiple Access) 方式にも、もちろん適用することができる。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基地局のサービスエリア内に、基地局に代わって通信端末からの非リアルタイムデータ再送要求に対する処理を行う中継局を少なくとも1つ設けて、非リアルタイムデータの再送に係る処理を基地局から解放することで、基

地局の処理負担を軽減し、システム全体として伝送効率を上げることにより、ユーザ容量の増大を図る無線通信システム及び無線通信方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る無線通信システムの構成を示す図

【図2】本発明の実施の形態1に係る基地局の構成を示すブロック図

【図3】本発明の実施の形態1に係る基地局における送信スロット利用状況の一例を示す図

【図4】本発明の実施の形態1に係る中継局と通信端末の構成を示すブロック図

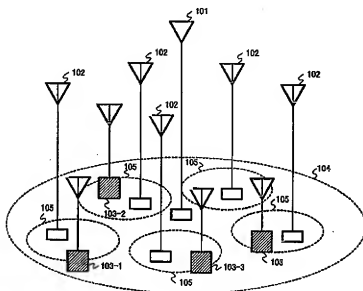
【図5】本発明の実施の形態1に係る通信端末における変調方式決定を示す概略図

【図6】本発明の実施の形態1に係る無線通信システムにおける非リアルタイムデータの送信処理を示すフロー図

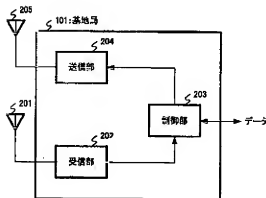
【符号の説明】

- 101 基地局
- 102 中継局
- 103 通信端末
- 202、302、353 受信部
- 203、303、354 制御部
- 204、305、357 送信部
- 304 バッファ
- 355 伝搬路推定部
- 356 変調方式要求コマンド生成部

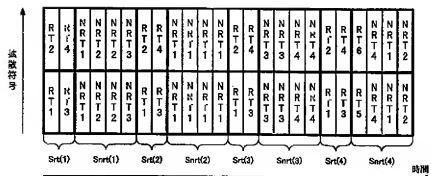
【図1】



【図2】



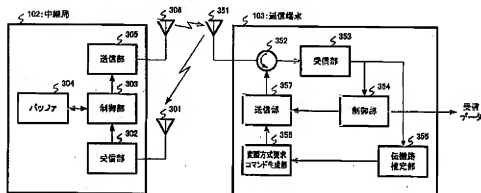
【図3】



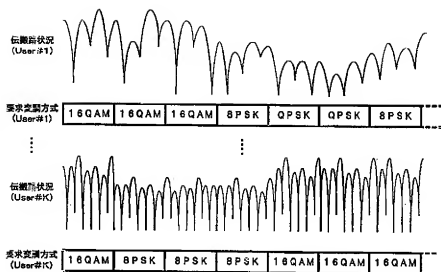
Srt: Slots for Real Time Data

Srt: Slots for Non Real Time Data

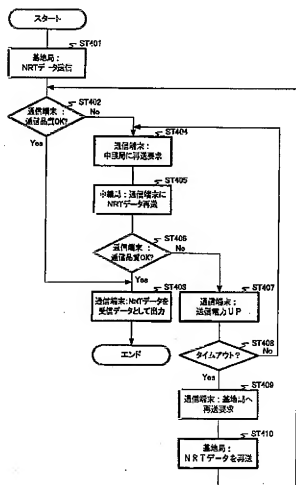
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K067 AA01 AA22 AA23 BB21 CC02
CC04 CC10 DD17 DD19 EE02
EE06 EE10 EE23 GG01 GG11
HH28 JJ11 JJ37
5K072 AA01 AA22 AA23 AA29 BB02
BB13 BB27 CC11 CC35 DD11
DD16 EE31